



Giberela nos genótipos da coleção do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, em 2024

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima⁽¹⁾, Ricardo Lima de Castro⁽¹⁾, João Leonardo Fernandes Pires⁽¹⁾, Eduardo Caierão⁽¹⁾, Pedro Luiz Scheeren⁽¹⁾, Cláudia Cristina Clebsch⁽²⁾ e Rafael Alberton da Silva⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁽³⁾ Bolsista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Resumo — Epidemia de giberela em trigo é favorecida por precipitação pluviométrica frequente e intensa. O objetivo do trabalho foi avaliar a intensidade de ocorrência de giberela nas 30 cultivares de trigo que constituíram a coleção adicional do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EECT) em Passo Fundo, RS, em 2024. Para tanto, essa coleção foi semeada em área distinta, da Embrapa Trigo, em 7 de junho de 2024, em parcelas únicas, cada uma com 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçamento de 0,20 m entre linhas, e sem controle químico de doenças. Cem espigas foram coletadas no estádio de grão em massa e determinada a incidência, severidade e o índice de giberela. Outras 100 espigas foram obtidas no ponto de colheita, trilhadas e, em amostra de 1.000 grãos, quantificado o percentual com sintomas de giberela. As temperaturas mínimas, médias e máximas em setembro, outubro e novembro foram registradas. A precipitação pluviométrica em setembro, outubro e novembro e os dias com precipitação pluviométrica $\geq$ a 5 mm foram considerados. O total de dias com precipitação $\geq$ a 5 mm foi de 19 e a precipitação, de 143,9, 218,5 e 73,9 mm em setembro, outubro e novembro, respectivamente. Nos três meses as médias das temperaturas mínima, média e máxima foram ligeiramente superiores à temperatura normal. A incidência variou de 34 (ROOS 90) a 99% (TBIO Motriz) e desvio padrão de 15,74%. A severidade, de 3,22 (ROOS 90) a 25,61% (TBIO Ponteiro) e desvio padrão de 5,33%. O ID variou de 1,09 (ROOS 90) a 24,33 (TBIO Ponteiro), com desvio padrão de 6,08. O percentual de grãos com sintomas variou de 3,30 (ROOS 90) a 24,33% (TBIO Ponteiro), com desvio padrão de 7,63%. A correlação entre incidência e severidade foi de 87,71%, entre a incidência e grãos giberelados de 18,15%, entre severidade e grãos giberelados de 25,58% e do índice de giberela e grãos com sintomas de giberela de 23,67%. Considerando o índice de giberela e a porcentagem de grãos com sintomas, a cultivar ROOS 90 se destacou com os menores valores, em 2024. A ocorrência de giberela foi considerada moderada na coleção de cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, sem controle para doenças em 2024, em Passo Fundo, RS.

Termos para indexação: *Triticum aestivum*, *Gibberella zeae*, *Fusarium graminearum*.

Embrapa Trigo
Rodovia BR-285, km 294
Caixa Postal 78
99022-100 Passo Fundo, RS
www.embrapa.br/trigo
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Daniel Augusto Schurt

Membros

Alaerto Luiz Marcolan, Alexandre

Ferreira do Nascimento, Alvadi

Antonio Balbinot Junior, Gilberto

Rocca da Cunha, João Leonardo

Fernandes Pires, Jorge Alberto

de Gouvêa, Joseani Mesquita

Antunes e Sandra Maria Mansur

Scagliusi

Normalização bibliográfica

Graciela Olivella Oliveira

(CRB-10/1434)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Fusarium head blight in genotypes from the State Wheat Cultivar Trial collection, in 2024

Abstract — Epidemics of *Fusarium* head blight in wheat are favored by frequent and intense rainfall. The objective of this work was to evaluate the intensity of *Fusarium* head blight occurrence in the 30 wheat cultivars that constituted the additional collection of the State Wheat Cultivar Trial (EECT) in Passo Fundo, RS, in 2024. To this end, this collection was sown in a distinct area of Embrapa Trigo on June 7, 2024, in single plots, each with 5 lines of 5 m long and 0.20 m between lines and without chemical disease control. One hundred spikes were collected at the bulk grain stage, and the incidence, severity, and *Fusarium* head blight index were determined. Another 100 spikes were collected at harvest, threshed, and the percentage of grains with *Fusarium* head blight symptoms was quantified in a sample of 1,000 grains. The minimum, average, and maximum temperatures in September, October, and November were recorded. The rainfall in September, October, and November and the days with rainfall ≥ 5 mm were considered. The total number of days with rainfall ≥ 5 mm was 19 and the rainfall was 143.9, 218.5, and 73.9 mm in September, October, and November, respectively. In the three months, the average minimum, mean, and maximum temperatures were slightly higher than the normal temperature. The incidence ranged from 34 (ROOS 90) to 99% (TBIO Motriz) with a standard deviation of 15.74%. The severity ranged from 3.22 (ROOS 90) to 25.61% (TBIO Ponteiro) with a standard deviation of 5.33%. The Disease Index (DI) ranged from 1.09 (ROOS 90) to 24.33 (TBIO Ponteiro), with a standard deviation of 6.08. The percentage of grains with symptoms ranged from 3.30 (ROOS 90) to 24.33% (TBIO Ponteiro), with a standard deviation of 7.63%. The correlation between incidence and severity was 87.71%, between incidence and blighted grains was 18.15%, between severity and blighted grains was 25.58%, and between the *Fusarium* head blight index and grains with symptoms was 23.67%. Considering the *Fusarium* head blight index and the percentage of symptomatic grains, the cultivar ROOS 90 stood out with the lowest values in 2024. The occurrence of *Fusarium* head blight was considered moderate in the cultivar collection of the State Wheat Cultivar Trial, without control in 2024, in Passo Fundo, RS.

Index terms: *Triticum aestivum*, *Gibberella zeae*, *Fusarium graminearum*.

Introdução

A giberela é a principal doença de espiga que afeta a triticultura na Região Sul do Brasil. O agente causal é o fungo ascomiceto *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, principal forma assexuada *Fusarium graminearum* Schwabe (Parry et al., 1995).

Os sintomas são espiguetas de coloração esbranquiçadas ou de cor de palha e os grãos são chochos, enrugados, de cor pardo-clara e alguns podem ser de cor branco-rosada (Parry et al., 1995; Lima, 2011).

O ambiente é importante para ocorrência de epidemia de giberela, sendo a precipitação pluvial em dois ou três dias e temperatura de 24 a 30 °C, condições extremamente favoráveis (McMullen; Stack 1994). No sul do Brasil, em anos de ocorrência do fenômeno El Niño, caracterizado por precipitação pluvial frequente e temperatura acima da média, é favorável à doença enquanto que em anos de ocorrência do fenômeno La Niña, com períodos mais secos, a giberela não é considerada problema em trigo (Lima, 2004). Pode-se citar a ocorrência de epidemias de giberela em 2005 (Lima et al., 2006; Zoldan, 2008); 2007 (Lima et al., 2008); 2008 (Nicolau; Fernandes, 2012; Lima, 2012); 2014 (Lima et al., 2018), 2015 (Lima et al., 2016) e 2023 (Lima et al., 2024).

O patógeno, sob ambiente favorável, pode infectar as espigas a partir do espigamento, sem necessidade de extrusão de anteras (Lima, 2003, 2023). A giberela pode ocorrer do espigamento (Lima, 2023) ao final do ciclo da cultura. Os efeitos negativos são o abortamento de flores, formação de grãos chochos, enrugados, de baixo peso e reduzida densidade (Reis, 1988; Parry et al., 1995; McMullen et al., 1997), diminuindo o rendimento da lavoura. Danos de 14% (Reis et al., 1996), 60% (Lima et al., 2008) e até 84% (Lima et al., 2018) foram registrados em trigo no Brasil.

Conforme Lima et al. (2002) o maior número de períodos favoráveis à doença giberela ocorridos em 2000 em relação a 1999 justificam os maiores percentuais de grãos giberelados em 2000, uma vez que a doença é extremamente dependente de períodos de precipitação pluvial. Em anos de El Niño, como o ocorrido em 2000, em que a condição climática foi favorável à ocorrência de giberela, o escalonamento da semeadura de trigo pode minimizar prejuízos.

A resistência genética é o método mais desejável de controle da giberela sendo complexa e categorizada em cinco tipos: resistência à infecção inicial

(Tipo I); resistência à colonização (Tipo II); resistência expressa no próprio grão (Tipo III); resistência ao acúmulo de micotoxinas (Tipo IV) e tolerância (Tipo V) (Mesterháy, 2003). Conforme Lima et al. (2002) em avaliação de genótipos de cultivares de trigo no campo, a diferença do percentual de grãos giberelados entre cultivares pode ser justificada pelo escape que ocorre quando a fase reprodutiva não coincide com períodos favoráveis à doença.

O objetivo do trabalho foi avaliar a intensidade de ocorrência de giberela nas cultivares de trigo, sem controle químico de doenças, que constituíram a coleção do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EECT), em Passo Fundo, RS, em 2024. O trabalho tem aderência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2), “Fome Zero e Agricultura Sustentável” e 12 (ODS 12), “Consumo e Produção Responsáveis”.

Material e métodos

Em 2024, além do ensaio estadual de cultivares de trigo para avaliação agrônômica, foi instalada uma coleção adicional de 30 cultivares do EECT, em área distinta e sem aplicação de fungicidas, com a finalidade específica de avaliação de giberela. Essa coleção foi semeada na área experimental da Embrapa Trigo, em 7 de junho de 2024, em parcelas únicas de 5 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,20 m entre linhas. Os tratamentos culturais seguiram a recomendação para a cultura de trigo e triticale em 2024, exceto para o controle de doenças que não foi realizado.

As cultivares foram: BAR 10, BAR 20, Biotrigo Talismã, Biotrigo Titan, BRS Belajoia, BRS Reponte, BRS TR271, FPS Xerife, ORS 2101, ORS 2102, ORS Absoluto, ORS Feroz, ORS Guardiã, ORS Senna, ORS Soberano, ORS Turbo, ROOS 90, TBIO Astro, TBIO Aton, TBIO Audaz, TBIO Blanc, TBIO Calibre, TBIO Capaz, TBIO Ênfase, TBIO Motriz, TBIO Ponteiro, TBIO Toruk, TBIO Trunfo, X BIO Fusão e XIRU Capataz.

A data de 50% do espigamento e da amostragem de espigas no estádio 11.2 (Large, 1954), de cada cultivar foi obtida.

Duzentas espigas foram coletadas de cada parcela, conforme Lima (2002). No estádio 11.2, grão em massa (Large, 1954), 100 espigas foram amostradas para avaliar incidência (I) e severidade (S). A incidência foi obtida pela percentagem de espigas com sintomas, e a severidade, pela escala visual de Stack e McMullen (2011). O índice de giberela (ID) foi calculado pela fórmula $ID = (I \times S) / 100$. No estádio 11.4, ponto de colheita (Large, 1954), 100 espigas

foram coletadas e trilhadas em trilhadora estacionária, fechando-se a entrada de ar para recuperação máxima de grãos com sintomas (Lima, 2002). Em amostras de mil grãos, efetuou-se a separação visual e foi quantificando o percentual de grãos sintomáticos.

A precipitação pluvial diária e as temperaturas mínimas, médias e máximas em setembro, outubro e novembro foram registradas pela Estação Meteorológica da Embrapa Trigo, em Passo Fundo (Embrapa Trigo, 2024). Os dias com a precipitação pluvial $\geq$ a 5 mm foram considerados favoráveis ao patógeno (Del Ponte et al., 2009).

Resultados e discussão

O período de espigamento das 30 cultivares ocorreu em um mês (19/08 a 19/09). A cultivar mais precoce ao espigamento foi ORS Senna (19/08) e a mais tardia TBIO Ponteiro (19/09). Quatorze cultivares espigaram no mês de agosto, sendo 13 no terceiro decêndio. Dezesesseis cultivares espigaram em setembro, sendo 15 no primeiro decêndio e apenas a cultivar TBIO Ponteiro espigou no segundo decêndio. O número de dias do espigamento à amostragem de espigas variou de 29 dias (TBIO Ponteiro) a 47 dias (ORS 2102).

A Figura 1 representa as temperaturas mínimas diárias registradas nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024. Em setembro a temperatura mínima foi de 13,9 °C e a normal de 11,2 °C. Em outubro a temperatura mínima foi de 14,8 °C e a média normal de 13,6 °C. Em novembro a temperatura mínima foi de 16,9 °C e a normal de 14,9 °C.

A Figura 2 representa as temperaturas médias diárias registradas nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024. Em setembro a temperatura média foi de 18,3 °C e a normal de 15,6 °C. Em outubro a temperatura média foi de 19,3 °C e a média normal de 18,2 °C. Em novembro a temperatura média foi de 21,7 °C e a normal de 20,2 °C.

A Figura 3 representa a temperatura máxima diária nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024. Em setembro a temperatura média máxima foi de 24,4 °C e a normal de 21,6 °C. Em outubro a temperatura máxima foi de 25 °C e a média normal de 24,3 °C. Em novembro a temperatura média foi de 27,7 °C e a normal de 26,8 °C.

Nos três meses as médias das temperaturas mínima, média e máxima foram ligeiramente superiores à temperatura normal.

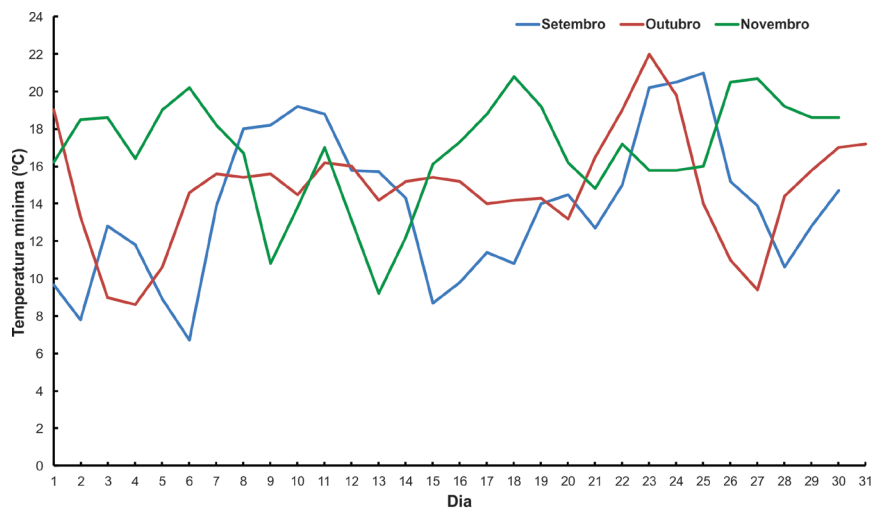


Figura 1. Temperatura mínima diária nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024, em Passo Fundo, RS.

Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2025.

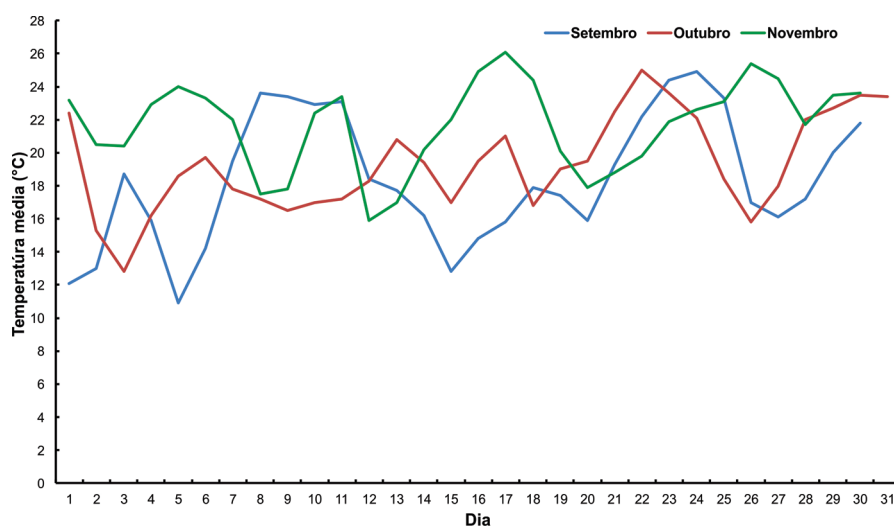


Figura 2. Temperatura média diária nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024, em Passo Fundo, RS.

Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2025.

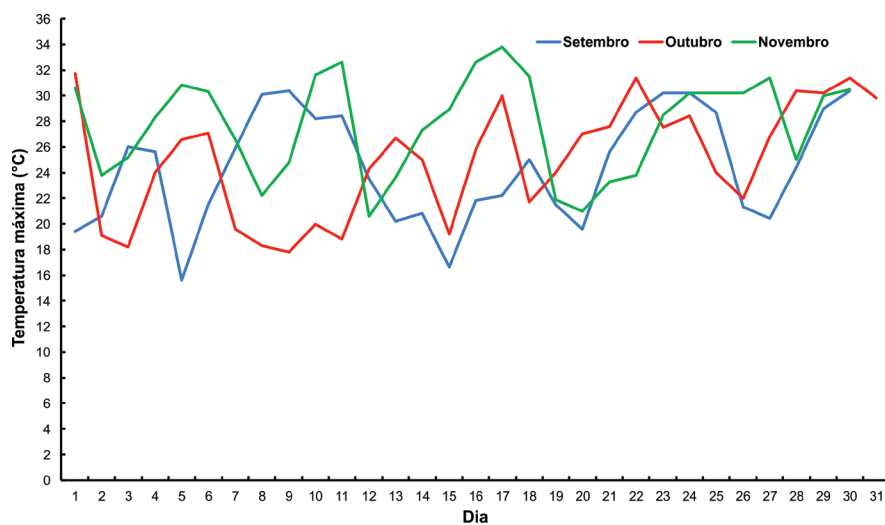


Figura 3. Temperatura máxima diária nos meses de setembro, outubro e novembro de 2024, em Passo Fundo, RS.

Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2025.

Em 2024, o total de dias com precipitação pluvial $\geq$ a 5 mm foi de 19, sendo 7 dias em setembro, 8 em outubro e 4 em novembro (Figura 4). Nestes três meses, as precipitações mensais foram de 143,9, 218,5 e 73,9 mm, respectivamente. Estas precipitações foram aquém da normal nos três meses, sendo negativa em 21,6, 20,4 e 86,2 mm, respectivamente, indicando que giberela não ocorreu de forma epidêmica em 2024, uma vez que a precipitação pluvial frequente e intensa é condição indispensável para configuração de epidemia da doença. Isso ocorreu em 2023, ano em que foram registrados 35 dias de precipitação pluvial $\geq$ a 5 mm e volume de chuva de aproximadamente 301, 216 e 333% acima da média da precipitação normal para esses meses (Lima et al., 2024).

A previsão para a estação da primavera em 2024 indicava a possibilidade de chuvas abaixo da média na região do norte gaúcho, devido à influência da La Niña que se consolidava. Assim, a primavera de

2024 em Passo Fundo foi caracterizada por um regime de chuvas irregular e com volume total inferior ao esperado para a estação, alinhado às previsões de um clima mais seco sob a influência do fenômeno La Niña.

A incidência (Figura 5) variou de 34 (ROOS 90) a 99% (TBIO Motriz), com desvio padrão de 15,74%. Em 15 genótipos a incidência foi acima de 80%. Conforme a Figura 6, a menor severidade foi obtida em de ROOS 90 (3,22%) e a maior em TBIO Ponteiro (25,61%) cujo desvio padrão foi de 5,33%. O ID (Figura 7) variou de 1,09 (ROOS 90) a 24,33 (TBIO Ponteiro), com desvio padrão de 6,08. O ID ficou abaixo de 10 em 16 cultivares. O menor percentual de grãos com sintomas de giberela (Figura 8) foi obtido na cultivar ROOS 90 (3,30%) e o maior, em ORS Senna (36,70%) com desvio padrão de 7,63%. Em 13 dos 30 genótipos (43,33%) o percentual de grãos com sintomas de giberela ficou abaixo de 10%.

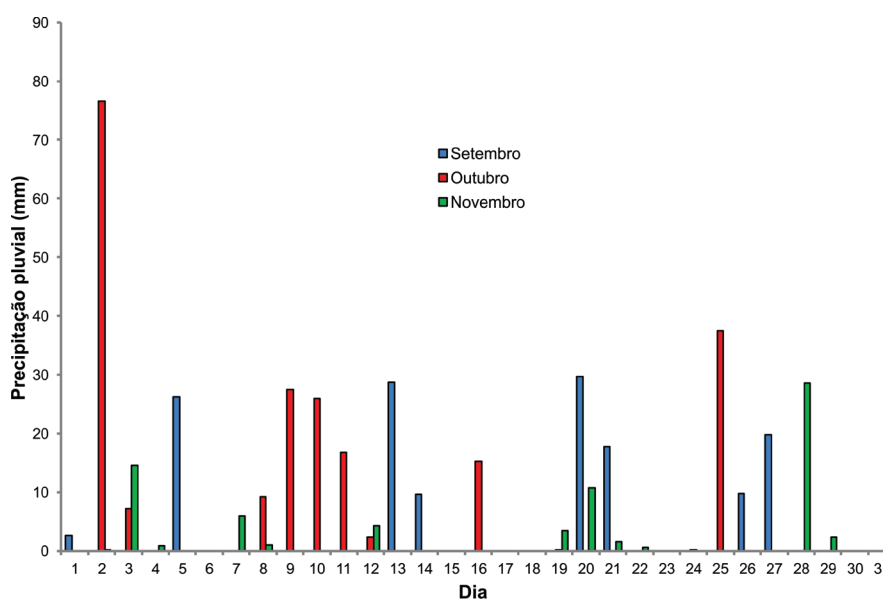


Figura 4. Precipitação pluvial diária em setembro, outubro e novembro de 2024, em Passo Fundo, RS.

Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2025.

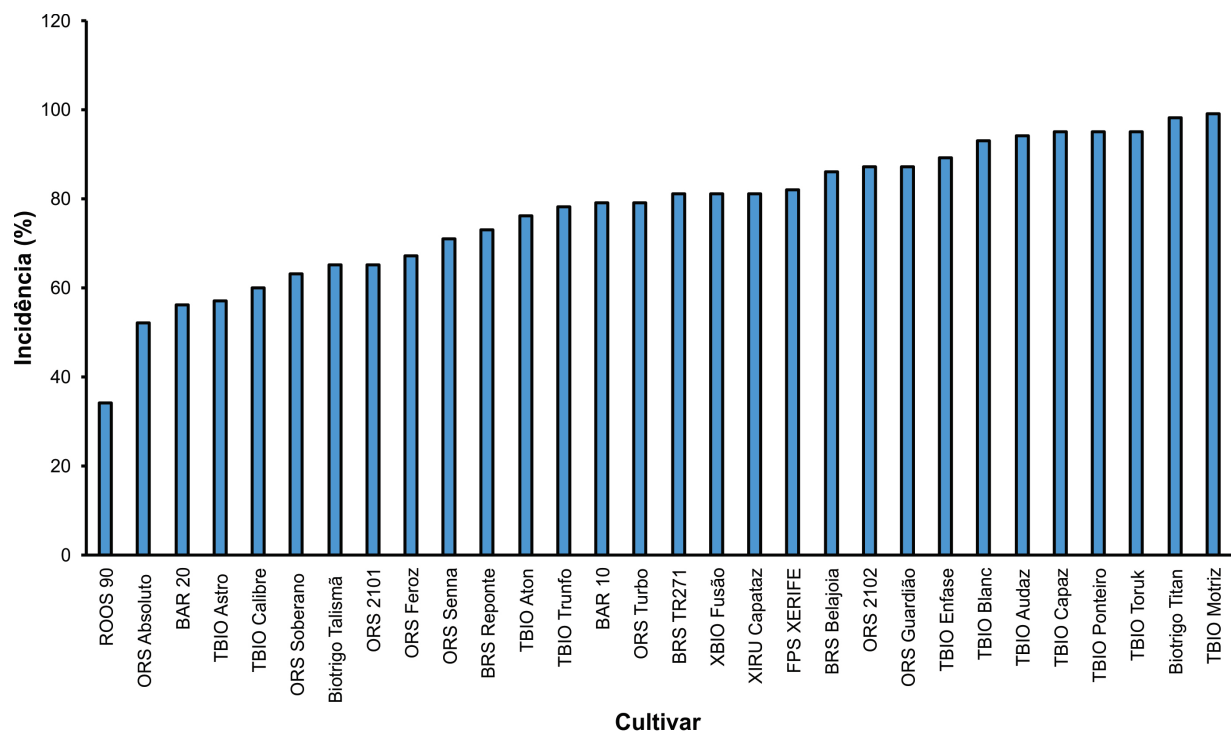


Figura 5. Incidência de giberela na coleção de cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo 2024, sem controle químico, em Passo Fundo, RS.

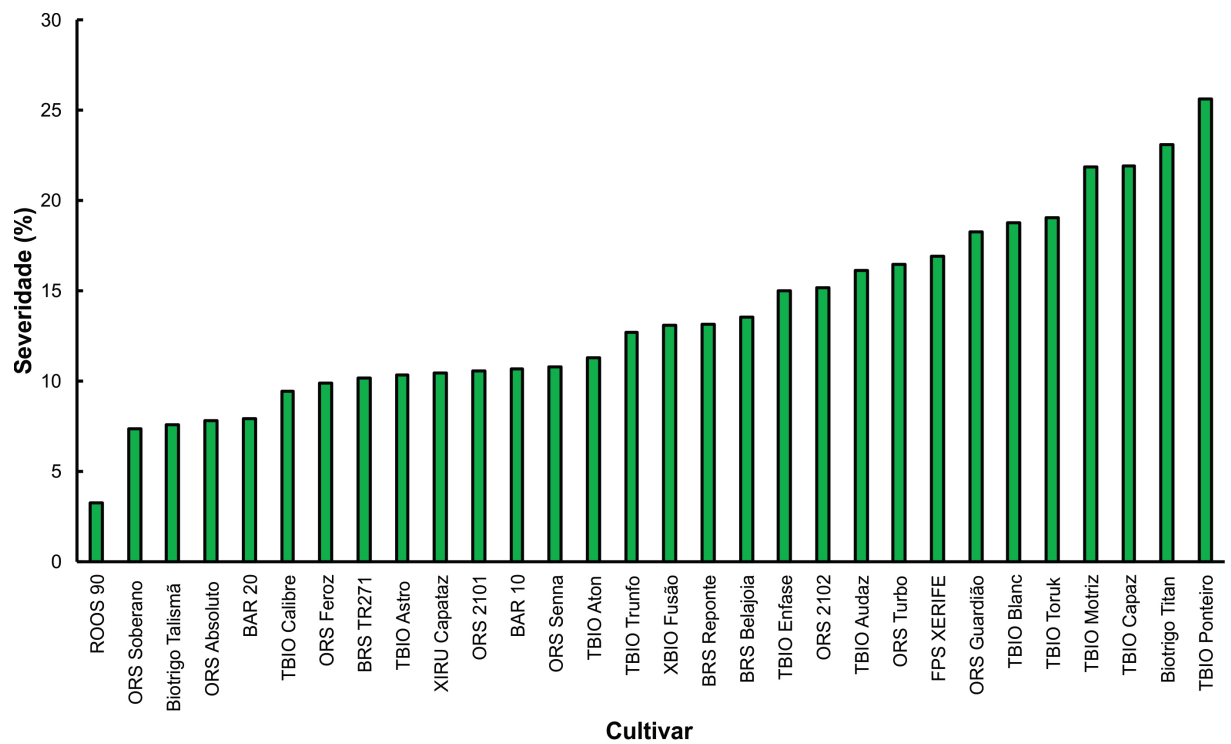


Figura 6. Severidade de giberela na coleção de cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, sem controle químico, em 2024, em Passo Fundo, RS.

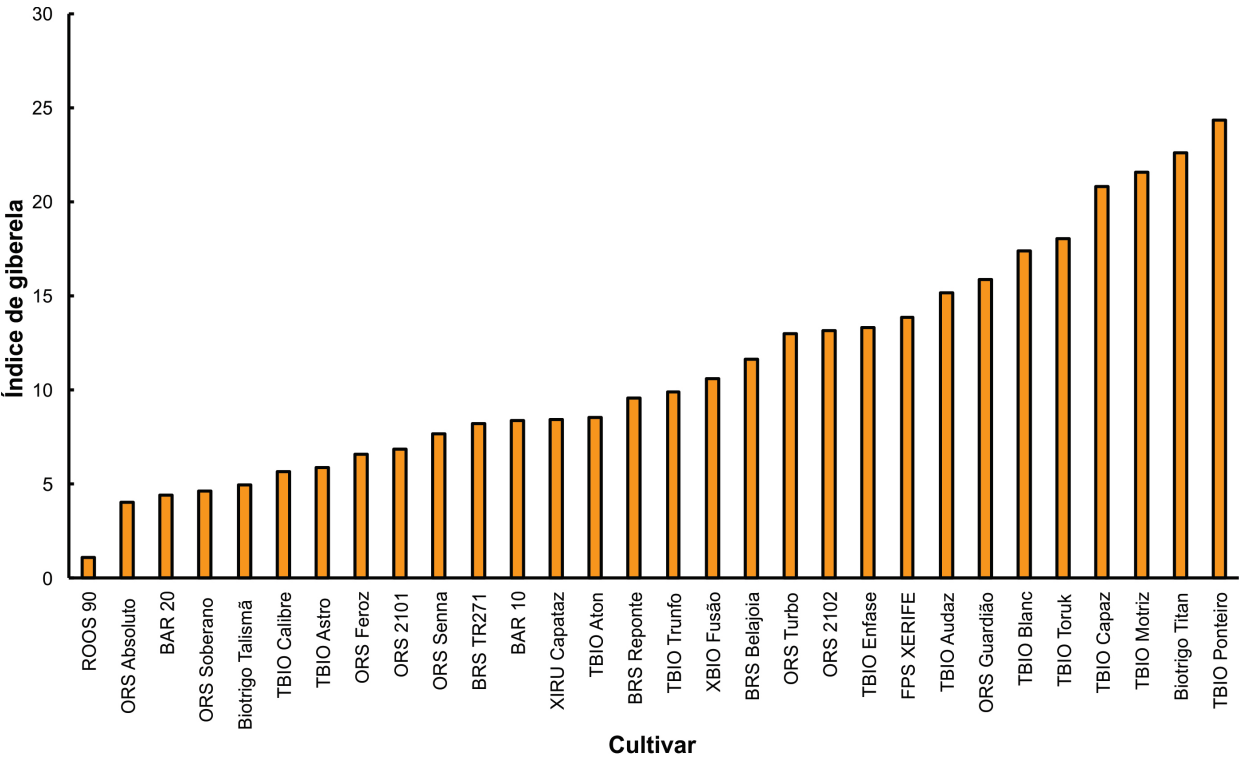


Figura 7. Índice de giberela na coleção de cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, sem controle químico, em 2024, em Passo Fundo, RS.

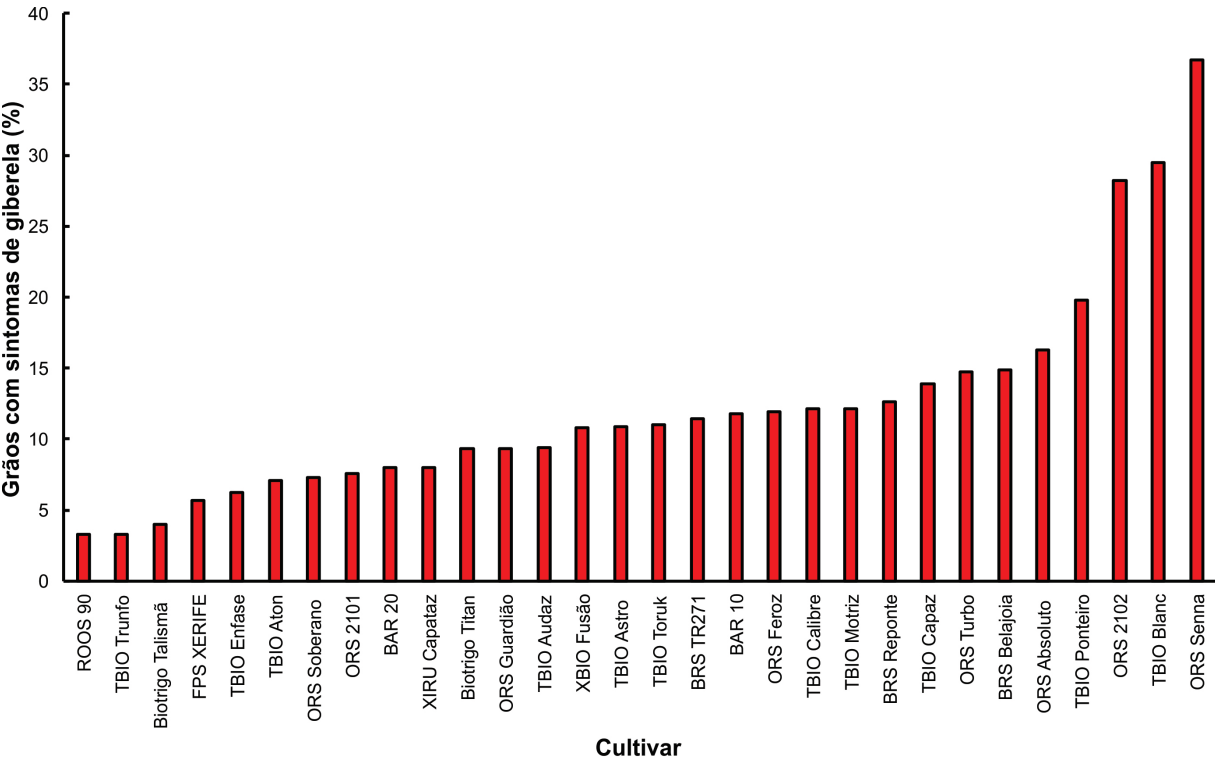


Figura 8. Grãos de trigo com sintomas de giberela na coleção de cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, sem controle químico, em 2024, em Passo Fundo, RS.

A correlação entre a incidência e severidade foi de 87,71%, entre a incidência e grãos giberelados de 18,15%, entre severidade e grãos giberelados de 25,58% e do índice de giberela e grãos com sintomas de giberela de 23,67%. Embora a correlação entre a incidência e severidade de giberela tenha sido boa, o índice de giberela e a porcentagem de grãos com sintomas são os parâmetros que melhor representam a intensidade de ocorrência da doença e a correlação foi baixa.

Considerando o índice de giberela e a porcentagem de grãos com sintomas, a cultivar ROOS 90 se destacou com os menores valores. Isto não assegura resistência genética pois a caracterização de resistência genética deve ser realizada em ambiente controlado de temperatura, umidade e concentração de inóculo. Em trabalho realizado por Lima et al. (2002) a diferença do percentual de grãos giberelados entre cultivares pode ser justificada pela diferença de ciclo ao espigamento/florescimento com maior ou menor exposição da fase reprodutiva do genótipo a períodos climáticos favoráveis à doença, ocorrendo escape. Além disso, a o volume de precipitação pluvial em setembro, outubro de 2024, assim como o número de dias com precipitação 5 mm de 19 dias, sendo favorável à cultura do trigo do que à doença giberela.

Conclusão

O número total de dias com precipitação pluvial de apenas 19 dias nos meses de setembro, outubro e novembro, aliado ao volume de precipitação pluvial aquém do esperado para estes meses, confirmou a previsão do estabelecimento do fenômeno La Niña na primavera em 2024. Os resultados do índice de giberela e da porcentagem de grãos com sintomas da doença respaldam concluir que a giberela ocorreu de forma moderada na coleção das cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares sem controle de doenças em 2024, em Passo Fundo, RS.

Referências

- DEL PONTE, E.; FERNANDES, J. M. C.; PAVAN, W. A model-based assessment of the impacts of climate variability on fusarium head blight seasonal risk in southern Brazil. **Journal of Phytopathology**, v. 157, n. 10, p. 675-681, 2009.
- EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **2023**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php>. Acesso em: 11 mar. 2024.
- LARGE, E. C. Growth stage in cereals: illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, n. 4, p. 128-129, Dec. 1954.
- LIMA, M. I. P. M. **Espigamento**: estágio inicial de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2023. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 388). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1155545/espigamento-estadio-inicial-de-suscetibilidade-de-espigas-de-trigo-a-giberela>. Acesso em: 25 out. 2024.
- LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **Escalação da época de semeadura de trigo e uso de cultivares de ciclos reprodutivos diferentes como medida de controle de giberela**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 92). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co92.htm. Acesso em: 25 out 2025.
- LIMA, M. I. P. M. Estádios de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 296-297, ago. 2003. Suplemento.
- LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone?** Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 56 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 40).
- LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 27).
- LIMA, M. I. P. M.; SÓ E SILVA, M.; CAIERÃO, E.; SCHEREEN, P. L.; DEL DUCA, L. de J. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. do; PIRES, J. L. **Avaliação de giberela em genótipos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares, na região de Passo Fundo, em 2005**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 7 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 66). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do66.htm. Acesso em: 25 out. 2025.
- LIMA, M. I. P. M.; SÓ E SILVA, M.; CAIERÃO, E.; SCHEEREN, P. L.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do. **Avaliação de giberela em genótipos de trigo do ensaio estadual de cultivares, na região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2007**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 6 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 238). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co238.htm. Acesso em: 25 out 2025.
- LIMA, M. I. P. M.; SÓ E SILVA, M.; CASTRO, R. L. de; SCHEEREN, P. L.; CAIERAO, E.; FÁVERO, L. **Avaliação de Giberela no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, na Região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em 2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2018. 15 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 180). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/>

bitstream/doc/1117555/1/Doc180ImaculadaCompleto.pdf.
Acesso em: 25 out 2025.

LIMA, M. I. P. M.; TIBOLA, C. S.; SÓ E SILVA, M.; CASTRO, R. L. de; SCHEEREN, P. L.; CAIERAO, E.; STEFANELLO, S.; FÁVERO, L. **Comportamento de cultivares de trigo do Ensaio Estadual quanto à giberela em 2015**. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 10., 2016, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1067620>. Acesso 5 dez. 2025.

LIMA, M. I. P. M.; CASTRO, R. L. de; PIRES, J. L. F.; CAIERÃO, E.; SCHEEREN, P. L.; CLEBSCH, C. C.; SILVA, R. A. da. **Ensaio estadual de cultivares de trigo 2023, avaliação de giberela em Passo Fundo, RS**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2024. 7 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 124). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1173708>. Acesso em: 24 out. 2025.

LIMA, M. I. P. M. Sintomas e sinais de giberela em trigo, cevada e triticale. In: REIS, E. M. (org.). **Seminário sobre giberela em cereais de inverno**. Passo Fundo: Berthier, 2011. p. 21-30.

LIMA, M. I. P. M. **Avaliação de cultivares de trigo à giberela**. 2012. 112 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

MCMULLEN, M. P.; STACK, R. W. **Head blight (scab) of small grains**. Fargo: North Dakota State University, 1994. 4 p. (NDSU extension service, 804).

MCMULLEN, M.; JONES, R.; GALLENBERG, D. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. **Plant Disease**, v. 81, n. 12, p. 1340-1348, 1997.

NICOLAU, M.; FERNANDES, J. M. C. A predictive model for daily inoculum levels of *Gibberella zeae* in Passo Fundo, Brazil. **International Journal of Agronomy**, v. 2012, art. 795162, May, 2012.

PARRY, D. W.; JENKINSON, P.; MCLEOD, L. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals - a review. **Plant Pathology**, v. 44, n. 2, p. 207-238, Apr. 1995.

REIS, E. M.; BLUM, M. M. C.; CASA, R. T.; MEDEIROS, C. A. Grain losses caused by the infection of wheat heads by *Gibberella zeae* in southern Brazil, from 1984 to 1994. **Summa Phytopathologica**, v. 22, n. 2, p. 134-137, 1996.

REIS, E. M. **Doenças do trigo III: giberela**. 2. ed. rev. e ampl. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988. 12 p.

STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat**. Fargo: NDSU, 2011. (Bulletin, 1095).

ZOLDAN, S. M. **Regiões de risco, caracterização da antese em cereais de inverno e sistema de alerta para a giberela, em trigo**. 2008. 196 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.